

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA  
BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

**FATORES QUE AFETAM O METABOLISMO BASAL: UMA REVISÃO DE  
LITERATURA**

**MANAUS - AM  
2021**

LUIZ CLÁUDIO PEREIRA ALVES

**FATORES QUE AFETAM O METABOLISMO BASAL: UMA REVISÃO DE  
LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Educação Física, pela Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal do Amazonas.

Orientadora: Prof.º Msc. Carlos Otani Massashi.

**MANAUS - AM  
2021**

### Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

A474f Alves, Luiz Claudio Pereira  
Fatores que afetam o metabolismo basal : uma revisão de literatura / Luiz Claudio Pereira Alves . 2021  
16 f.: il.; 31 cm.

Orientador: Carlos Masashi Otani  
TCC de Graduação (Educação Física - Treinamento Esportivo) -  
Universidade Federal do Amazonas.

1. Metabolismo basal. 2. Exercício físico. 3. Saúde. 4. Atividade física. I. Otani, Carlos Masashi. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

LUIZ CLÁUDIO PEREIRA ALVES

**FATORES QUE AFETAM O METABOLISMO BASAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Educação Física, pela Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal do Amazonas.

Avaliado em: \_\_\_\_\_

Banca Examinadora

Presidente: \_\_\_\_\_

Prof.º Msc. Carlos Otani Massashi.

Universidade Federal do Amazonas

1º Membro: \_\_\_\_\_

(NOME)  
(INSTITUIÇÃO)

2º Membro: \_\_\_\_\_

(NOME)  
(INSTITUIÇÃO)

## Resumo

A taxa metabólica basal (TMB) mensura o consumo de oxigênio em condições basais de jejum noturno e descanso dos esforços físicos e mentais. A TMB pode ser influenciada por características inerentes ao indivíduo como dimensão e composição corporal, idade, prática de atividade física, dieta, assim como variáveis não controláveis como o clima. O objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão literária descritiva sobre diversas variáveis que podem influenciar na taxa metabólica basal. Foi verificado que a massa corporal apresenta uma correlação elevada com a TMB seguindo a Lei da Superfície Corporal, onde a produção de calor é constante por unidade de superfície corporal. Assim, animais de tamanhos variados teriam a mesma produção de calor por unidade de área de superfície corporal. O declínio da TMB com a idade parece principalmente ser um reflexo das alterações na composição corporal que ocorrem no envelhecimento, como aumento na sarcopenia e elevação no percentual de gordura corporal. Quanto a prática de atividade física, entende-se que a prática de atividade física regular possa aumentar a TMB em consequência da adaptação ao exercício, tendo em vista que ocorre uma correlação positiva entre a TMB e o consumo máximo de oxigênio. Na dieta, foi verificado que a digestão, absorção e armazenamento dos nutrientes ingeridos, principalmente a proteína, causa o processo de termogênese induzida pela dieta ou efeito térmico dos alimentos, o que exerce influência direta com a TMB. Além destas, variáveis externas como clima, porém, por motivos ainda não muito bem esclarecido. O conhecimento adequado das variáveis controláveis e não controláveis devem receber notável atenção, pois sua manipulação correta pode exercer total diferença na prescrição de exercícios físicos, com ênfase tanto competitiva como para promoção da saúde.

**Palavras-Chave:** Metabolismo Basal, Exercício Físico, Saúde.

## ABSTRACT

Basal metabolic rate (BMR) measures oxygen consumption under basal conditions of overnight fasting and rest from physical and mental efforts. BMR can be influenced by characteristics inherent to the individual, such as body size and composition, age, physical activity, diet, as well as non-controllable variables such as weather. The aim of the present study was to carry out a descriptive literature review on several variables that can influence the basal metabolic rate. It was found that body mass has a high correlation with BMR following the Law of Body Surface, where heat production is constant per unit of body surface. Thus, animals of varying sizes would have the same heat production per unit of body surface area. The decline in BMR with age seems to be mainly a reflection of changes in body composition that occur with aging, such as an increase in sarcopenia and an increase in the percentage of body fat. As for the practice of physical activity, it is understood that the practice of regular physical activity can increase the BMR as a result of the adaptation to exercise, considering that there is a positive correlation between the BMR and the maximum oxygen consumption. In the diet, it was verified that the digestion, absorption and storage of the ingested nutrients, mainly the protein, causes the process of thermogenesis induced by the diet or the thermic effect of the foods, which exerts a direct influence with the TMB. In addition to these, external variables such as climate, however, for reasons not very well understood. Adequate knowledge of controllable and non-controllable variables should receive considerable attention, as their correct manipulation can make a total difference in the prescription of physical exercises, with emphasis both on competition and for health promotion.

**Keywords:** Basal Metabolism, Physical Exercise, Health.

**TÍTULO:** Fatores que afetam o metabolismo basal: uma revisão de literatura

**AUTORES:** Luiz Cláudio Pereira Alves.

a ser submetido na revista Journal of Physical Education

# Sumário

<b>Introdução.....</b>	<b>10</b>
<b>Dimensão e Composição Corporal.....</b>	<b>11</b>
<b>Idade.....</b>	<b>12</b>
<b>Atividade Física.....</b>	<b>12</b>
<b>Dieta .....</b>	<b>13</b>
<b>Clima .....</b>	<b>13</b>
<b>Ciclo Menstrual.....</b>	<b>14</b>
<b>Ambiente do Teste .....</b>	<b>15</b>
<b>Considerações Finais.....</b>	<b>15</b>
<b>Referências .....</b>	<b>16</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>17</b>
<b>ANEXO I.....</b>	<b>17</b>
<b>Diretrizes para Autores.....</b>	<b>17</b>

## Folha de Rosto

### Metabolismo Basal

Quantidade de palavras: 2.056

## Artigo de Revisão

---

---

# FATORES QUE AFETAM O METABOLISMO BASAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA

## FACTORS AFFECTING BASAL METABOLISM: A LITERATURE REVIEW

<sup>1</sup> Luiz Cláudio Pereira Alves

<sup>1</sup>Universidade Federal do Amazonas, Manaus-AM, Brasil.

---

### RESUMO

A taxa metabólica basal (TMB) mensura o consumo de oxigênio em condições basais de jejum noturno e descanso dos esforços físicos e mentais. A TMB pode ser influenciada por características inerentes ao indivíduo como dimensão e composição corporal, idade, prática de atividade física, dieta, assim como variáveis não controláveis como o clima. O objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão literária descritiva sobre diversas variáveis que podem influenciar na taxa metabólica basal. Foi verificado que a massa corporal apresenta uma correlação elevada com a TMB seguindo a Lei da Superfície Corporal, onde a produção de calor é constante por unidade de superfície corporal. Assim, animais de tamanhos variados teriam a mesma produção de calor por unidade de área de superfície corporal. O declínio da TMB com a idade parece principalmente ser um reflexo das alterações na composição corporal que ocorrem no envelhecimento, como aumento na sarcopenia e elevação no percentual de gordura corporal. Quanto a prática de atividade física, entende-se que a prática de atividade física regular possa aumentar a TMB em consequência da adaptação ao exercício, tendo em vista que ocorre uma correlação positiva entre a TMB e o consumo máximo de oxigênio. Na dieta, foi verificado que a digestão, absorção e armazenamento dos nutrientes ingeridos, principalmente a proteína, causa o processo de termogênese induzida pela dieta ou efeito térmico dos alimentos, o que exerce influência direta com a TMB. Além destas, variáveis externas como clima, porém, por motivos ainda não muito bem esclarecido. O conhecimento adequado das variáveis controláveis e não controláveis devem receber notável atenção, pois sua manipulação correta pode exercer total diferença na prescrição de exercícios físicos, com ênfase tanto competitiva como para promoção da saúde.

**Palavras-Chave:** Metabolismo Basal, Exercício Físico, Saúde.

### ABSTRACT

Basal metabolic rate (BMR) measures oxygen consumption under basal conditions of overnight fasting and rest from physical and mental efforts. BMR can be influenced by characteristics inherent to the individual, such as body size and composition, age, physical activity, diet, as well as non-controllable variables such as weather. The aim of the present study was to carry out a descriptive literature review on several variables that can influence the basal metabolic rate. It was found that body mass has a high correlation with BMR following the Law of Body Surface, where heat production is constant per unit of body surface. Thus, animals of varying sizes would have the same heat production per unit of body surface area. The decline in BMR with age seems to be mainly a reflection of changes in body composition that occur with aging, such as an increase in sarcopenia and an increase in the percentage of body fat. As for the practice of physical activity, it is understood that the practice of regular physical activity can increase the BMR as a result of the adaptation to exercise, considering that there is a positive correlation between the BMR and the maximum oxygen consumption. In the diet, it was verified that the digestion, absorption and storage of the ingested nutrients, mainly the protein, causes the process of thermogenesis induced by the diet or the thermic effect of the foods, which exerts a direct influence with the TMB. In addition to these, external variables such as climate, however, for reasons not very well understood. Adequate knowledge of controllable and non-controllable variables should receive considerable attention, as their correct manipulation can make a total difference in the prescription of physical exercises, with emphasis both on competition and for health promotion.

**Keywords:** Basal Metabolism, Physical Exercise, Health.

---

## Introdução

A taxa metabólica basal (TMB) tem uma longa história na avaliação da função tireoidiana. Ela mede o consumo de oxigênio em condições basais de jejum noturno e descanso dos esforços físicos e mentais. Como o equipamento padrão para a medição da TMB pode não estar prontamente disponível, a TMB pode ser estimada a partir do oxigênio consumido durante um intervalo de tempo, analisando amostras de ar expirado. O teste mede indiretamente o gasto de energia metabólica ou a produção de calor<sup>1,2</sup>.

Os resultados são expressos como a porcentagem de desvio do normal após as correções apropriadas terem sido feitas para idade, sexo e área da superfície corporal. Valores baixos são sugestivos de hipotireoidismo, e valores altos refletem tireotoxicose. Sabe-se que diferentes estados clínicos alteram a TMB. Sabe-se que febre, gravidez, feocromocitoma, drogas agonistas adrenérgicas, câncer, insuficiência cardíaca congestiva, acromegalia, policitemia e doença óssea de Paget aumentam a TMB. Obesidade, fome ou anorexia, hipogonadismo, insuficiência adrenal, síndrome de Cushing, imobilização e medicamentos sedativos são conhecidos por diminuir a TMO<sup>3-7</sup>.

A genética, acessibilidade alimentar, inatividade e meio ambiente contribuem para sobrepeso e obesidade. Encontrar um equilíbrio saudável entre comida e exercícios suficientes é um desafio, para identificar razões e riscos de sobrepeso e obesidade, peso corporal ideal e desejável, composição corporal, distribuição e medição da gordura corporal total e índice de massa corporal (IMC); calorias, equilíbrio e gasto calórico, metabolismo e taxa metabólica basal (TMB); histórico de dietas, dietas e auxiliares alimentares, ganho e perda de peso, jejum, produtos e programas comerciais para perda de peso, tratamentos médicos para obesidade e modificação de comportamento; desordens alimentares, incluindo anorexia, bulimia, transtornos da compulsão alimentar, síndrome da alimentação noturna e alimentação noturna relacionada ao sono; cozinha de spa e abordagens de spa para controle de peso, alimentos com baixas calorias, cozinhar e assar e comer bem quando comer fora; exercícios para controle de peso e saúde, tipos de atividades físicas para fitness; o F.I.T. exercício aeróbico e anaeróbico, nutrição esportiva, auxílios ergogênicos, anemia esportiva e a tríade feminina<sup>5,8-11</sup>.

Muitos praticantes de esportes, profissionais ou amadores, praticantes de academia, ou simplesmente pessoas que querem atingir algum objetivo em relação ao seu corpo, como perder peso, manter-se saudável ou ganhar massa muscular, precisam ter um cuidado maior com a sua dieta. Para decidir o que comer ou a quantidade a ser ingerida é essencial saber a sua própria taxa

metabólica basal, e conseqüentemente seus requisitos calóricos diários para poder atingir o seu objetivo.

Há várias equações para obtenção da TMB na literatura, uma das mais usada e considerada a mais exata é a equação Mifflin-St Jeor (**figura 1**)<sup>12,13</sup>:

**Figura 1.** Equação de Mifflin-St Jeor.

$$P = \left( \frac{10,0 \cdot m}{1 \cdot Kg} + \frac{6,25 \cdot h}{1 \cdot cm} - \frac{5,0 \cdot a}{1 \cdot ano} + S \right) \frac{Kcal}{dia}$$

Onde P é a produção de calor total durante um repouso completo, m é o peso em quilogramas, h é a altura em centímetros, a representa a idade em anos e o S é uma variável que equivale a +5 para homens e -161 para mulheres. O objetivo da TMB está na proposição de dietas, nas quais é necessário saber a quantidade de calorias necessárias que uma pessoa precisa ingerir durante um dia, e com base nisto, montar uma dieta de acordo com o objetivo da mesma.

## **Dimensão e Composição Corporal**

A TMB é influenciada por características individuais como massa corporal, estatura e superfície corporal além da composição corporal dos indivíduos. Geralmente a massa corporal apresenta uma correlação elevada com a TMB, entretanto, apresenta considerável variabilidade<sup>2,4,14</sup>. Sendo a primeira medida utilizada para expressar a TMB seguindo a Lei da Superfície Corporal, a superfície corporal foi estabelecida por Rubner, em 1883, a partir de estudos em animais, que postulava que a produção de calor era constante por unidade de superfície corporal. Assim, animais de tamanhos variados teriam a mesma produção de calor por unidade de área de superfície corporal. Assim, foi demonstrado que o metabolismo basal tinha uma correlação com a área de superfície corporal e com a massa corporal<sup>15</sup>.

É comumente utilizada a expressão da TMB por unidade de massa e superfície corporais<sup>16</sup>, facilitando a comparação dos valores entre indivíduos com características diferentes. Contudo, esta

maneira de expressão apresenta falhas, pois não consegue eliminar as diferenças interindividuais decorrentes de diferentes composições corporais<sup>17</sup>.

Tendo em vista que a massa corporal engloba tecidos de diversas atividades metabólicas, como a gordura corporal e a massa livre de gordura, que por sinal é responsável pelo maior consumo de oxigênio, e é constituída por órgãos e tecidos que diferem quanto à atividade metabólica. Onde a massa extracelular possui baixa atividade metabólica e a massa celular corporal, que corresponde entre 50 a 60% da massa livre de gordura, é responsável pela maior parte do metabolismo e compreende os componentes celulares das vísceras, cérebro, sangue e massa muscular. As vísceras correspondem entre 20 e 30% da massa corporal de um adulto saudável, que são responsáveis por aproximadamente 60% da TMB<sup>9,16,18</sup>.

## **Idade**

A redução da TMB com o passar da idade foi reconhecida já por Harris & Benedict (1919) ao documentarem uma correlação negativa entre TMB e idade para homens e mulheres, assim obrigando os autores a incluírem a idade na equação de predição da TMB. O declínio da TMB com a idade parece principalmente ser um reflexo das alterações na composição corporal que ocorrem no envelhecimento, tais como o aparecimento de sarcopenia e a elevação do percentual de gordura<sup>19</sup>.

## **Atividade Física**

É bem estabelecido que durante a atividade física há aumento do consumo de oxigênio, o qual pode manter-se por várias horas após o término do exercício, elevando o gasto energético no repouso, estratégia essa bem interessante para a redução de gordura corporal. Este fenômeno é conhecido como consumo de oxigênio excessivo pós exercício e tem sua duração dependente diretamente da intensidade e duração do exercício realizado. Porém, o aumento da TMB após uma

sessão de exercício parece ser transitório e não se manteria por mais de 24 horas. Especula-se que a prática de atividade física regular possa aumentar a TMB em consequência da adaptação ao exercício, tendo em vista que ocorre uma correlação positiva entre a TMB e o consumo máximo de oxigênio<sup>5,8,10,18</sup>.

É importante, então, quando se pretende medir a TMB, que os indivíduos sejam orientados a manter as suas atividades cotidianas e a evitar qualquer tipo de atividade física intensa durante o dia que precede o teste, com o intuito de anular qualquer efeito agudo do exercício na TMB. Durante a medição da taxa, o indivíduo sendo submetido à medição deve ser orientado a permanecer relaxado, assim como, informado dos detalhes do procedimento para evitar a tensão proveniente do desconhecimento do mesmo.

## **Dieta**

A elevação do consumo de oxigênio após a ingestão de alimentos, foi descrita inicialmente por Lavoisier em suas pesquisas acerca do metabolismo no homem. Esta, é devido ao processo de digestão, absorção e armazenamento dos nutrientes ingeridos, principalmente a proteína, onde, recebe o nome de termogênese induzida pela dieta ou efeito térmico dos alimentos. Os primeiros relatos, no começo do século XX indicavam um aumento de 46% na produção de calor após ingestão de uma refeição hiperproteica, que permanecia por cerca de 12 horas. Assim, sugerindo que a TMB, em indivíduos vegetarianos, fosse menor, em função de uma dieta hipoproteica<sup>17</sup>.

## **Clima**

Durante muito tempo, o clima foi utilizado para explicar as diferenças encontradas entre a TMB de populações residentes em diferentes regiões do mundo. Almeida (1919, 1920) publicou os dados de TMB medidos em vinte homens brasileiros, residentes no Rio de Janeiro, evidenciando que os valores encontrados foram em média 20% menores do que o valor de homens norteamericanos, resultados estes que se confirmaram mais tarde concluindo que o metabolismo basal de

indivíduos nascidos e residentes em regiões tropicais era menor do que o de indivíduos de regiões de climas frio e temperado<sup>17,20</sup>.

Talvez a interpretação quanto a diferenças da TMB entre indivíduos residentes em países tropicais e temperados tenha sido equivocada por ser baseada, principalmente, na comparação entre valores medidos e estimados por padrões ou equações derivadas de europeus e norte-americanos e não, necessariamente, entre indivíduos com características semelhantes de idade, massa corporal e composição corporal.

## **Ciclo Menstrual**

A investigação sobre a existência de uma periodicidade da TMB em função do ciclo menstrual é de interesse científico desde o início do século XX, onde referiram um aumento médio de 10% na TMB em dez mulheres no período pré-menstrual e durante a menstruação, seguido de um declínio no período pós-menstrual<sup>21</sup>. Resultados estes, que não foram corroborados em estudos conduzidos posteriormente, onde não evidenciaram nenhuma alteração significativa da TMB durante o ciclo menstrual<sup>22</sup>.

Mais recentemente, KRÜGER et al., (2015)<sup>13</sup> mediram a TMB em um grupo de mulheres durante as fases folicular e luteal que foram determinadas a partir da duração do ciclo menstrual de cada mulher. A TMB delas variou significativamente durante o ciclo menstrual, sendo observado um aumento dos valores na fase luteal do ciclo, confirmando assim, os achados prévios que indicavam um aumento no período pré-menstrual. Outra variável que deve ser levada em consideração é o uso de anticoncepcional oral na TMB. Nas mulheres em idade fértil não usuárias de anticoncepcional oral, parece haver uma maior variabilidade da TMB resultante da influência do ciclo menstrual.

As não concordâncias entre estudos sugerem uma padronização quanto ao período do ciclo menstrual em que serão realizadas as medições de TMB. Este procedimento permite a comparação da TMB entre as mulheres, evitando possíveis diferenças decorrentes do efeito do ciclo menstrual sobre os valores medidos.

## **Ambiente do Teste**

É indicado que as mensurações de TMB devam ser realizadas após uma noite de sono e, de preferência, logo após o indivíduo acordar. Entretanto para que a medição possa ser realizada imediatamente após o avaliado acordar, seria necessário que o indivíduo dormisse no laboratório ou, o pesquisador se deslocasse até a residência do indivíduo, sendo assim, tornando ambas as situações logisticamente difíceis de serem realizadas<sup>7,16</sup>.

Simplesmente o fato do avaliador dormir em um ambiente diferente do habitual, pode afetar a qualidade do sono alterando os valores de TMB<sup>23</sup>. O que ocorre na maioria dos estudos, é o deslocamento dos indivíduos até o laboratório com o mínimo de esforço possível, o que pode alterar os dados da TMB, fato esse que foi observado por BERKE et al., (1992)<sup>24</sup>, relatando um aumento na TMB dos indivíduos que passaram a noite em casa e se deslocaram até o laboratório.

Contudo, a medida da TMB só deve ser iniciada após um período de repouso para diminuir qualquer efeito da atividade física recente, como o ato de vestir-se, dirigir ou caminhar. Outro fator importante que deve ser considerado na medição de TMB é a temperatura do ambiente, visto que a temperatura acima ou abaixo da zona térmica de neutralidade, tende a aumentar o gasto energético através do suor ou tremor para manter a temperatura corporal constante<sup>25</sup>.

Em ambientes em que a temperatura está abaixo da zona de neutralidade o uso de roupa adequada pode ser suficiente para evitar o aumento do gasto energético devido ao efeito térmico do frio que produz o tremor.

## **Considerações Finais**

Depois de revisar a literatura sobre o metabolismo basal, este artigo discute e descreve as tentativas recentes de prever a influência de determinadas variáveis como idade, sexo e medidas antropométricas na Taxa Metabólica Basal. Muitos fatores demonstraram influenciar o metabolismo. Avaliar, porém a correlação mais presente é entre a massa livre de gordura peso corporal de um indivíduo e a Taxa Metabólica Basal. O conhecimento adequado das variáveis controláveis e não controláveis devem receber notável atenção, pois sua manipulação correta pode exercer total diferença na prescrição de exercícios físicos, com ênfase tanto competitiva como para promoção da saúde.

## Referências

1. Henry C. Basal metabolic rate studies in humans: measurement and development of new equations. *Public Health Nutr.* 2005;8(7a):1133–52.
2. Henry CJK. Mechanisms of changes in basal metabolism during ageing. *Eur J Clin Nutr.* 2000;54:S77–91.
3. Haliloglu B, Bereket A. Hypothalamic obesity in children: pathophysiology to clinical management. *J Pediatr Endocrinol Metab.* 2015;28(5–6):503–13.
4. Kim MJ, Cho SW, Choi S, Ju DL, Park DJ, Park YJ. Changes in Body Compositions and Basal Metabolic Rates during Treatment of Graves' Disease. *Int J Endocrinol.* 2018;2018.
5. Lazzer S, Tringali G, Caccavale M, De Micheli R, Abbruzzese L, Sartorio A. Effects of high-intensity interval training on physical capacities and substrate oxidation rate in obese adolescents. *J Endocrinol Invest.* 2017;40(2):217–26.
6. Caldwell AR, Tucker MA, Butts CL, McDermott BP, Vingren JL, Kunces LJ, et al. Effect of caffeine on perceived soreness and functionality following an endurance cycling event. *J strength Cond Res.* 2017;31(3):638–43.
7. Thompson D, Batterham AM, Peacock OJ, Western MJ, Booso R. Feedback from physical activity monitors is not compatible with current recommendations: a recalibration study. *Prev Med (Baltim).* 2016;91:389–94.
8. Gorgey AS, Khalil RE, Gill R, Gater DR, Lavis TD, Cardozo CP, et al. Low-Dose Testosterone and Evoked Resistance Exercise after Spinal Cord Injury on Cardio-Metabolic Risk Factors: An Open-Label Randomized Clinical Trial. *J Neurotrauma.* 2019;
9. Stawski C, Koteja P, Sadowska ET. A shift in the thermoregulatory curve as a result of selection for high activity-related aerobic metabolism. *Front Physiol.* 2017;8:1070.
10. Touron J, Perrault H, Julian V, Maisonnave L, Deat P, Auclair-Ronzaud J, et al. Impact of Eccentric or Concentric Training on Body Composition and Energy Expenditure. *Med Sci Sport Exerc.* 2019;(10):1.
11. Zhou X, Mao DQ, Luo JY, Wu JH, Zhuo Q, Li YM. Study of Basal metabolic rate of 81 young adults aged 20-29 years old in Changsha. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi.* 2017;51(7):642–6.
12. De Lorenzo A, Bertini I, Candeloro N, Piccinelli R, Innocente I, Brancati A. A new predictive equation to calculate resting metabolic rate in athletes. *J Sports Med Phys Fitness.* 1999;39(3):213–9.
13. Krüger RL, Lopes AL, Gross J da S, Macedo RCO, Teixeira BC, Oliveira ÁR. Validation of predictive equations for basal metabolic rate in eutrophic and obese subjects. *Rev Bras Cineantropometria Desempenho Hum.* 2015;17(1):73–81.
14. Dünnwald T, Gatterer H, Faulhaber M, Arvandi M, Schobersberger W. Body composition and body weight changes at different altitude levels: A systematic review and meta-analysis. *Front Physiol.* 2019;10(MAR).
15. Webb P. The measurement of energy expenditure. *J Nutr.* 1991;121(11):1897–901.
16. Juzwiak CR, Paschoal VCP, Lopez FA. Nutrição e atividade física. *J Pediatr (Rio J).* 2000;76(supl 3):349.
17. Wahrlich V, Anjos LA dos. Aspectos históricos e metodológicos da medição e estimativa da taxa metabólica basal: uma revisão da literatura. *Cad Saude Publica.* 2001;17(4):801–17.
18. Periasamy M, Herrera JL, Reis FCG. Skeletal muscle thermogenesis and its role in whole body energy metabolism. *Diabetes Metab J.* 2017;41(5):327–36.
19. Kitazoe Y, Kishino H, Tanisawa K, Udaka K, Tanaka M. Renormalized basal metabolic rate describes the human aging process and longevity. *Aging Cell.* 2019;18(4):1–11.
20. Sgambato MR, Wahrlich V, Anjos LA dos. Validity of basal metabolic rate prediction equations in elderly women living in an urban tropical city of Brazil. *Clin Nutr ESPEN [Internet].* 2019;32:158–64. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2019.03.003>
21. Geissler C, Powers H. *Human nutrition.* Oxford University Press; 2017.
22. Curtis V, Henry CJK, Birch E, Ghosain-Choueiri A. Intraindividual variation in the basal metabolic rate of women: Effect of the menstrual cycle. *Am J Hum Biol.* 1996;8(5):631–9.
23. Turley KR, McBride PJ, Wilmore JH. Resting metabolic rate measured after subjects spent the night at home vs at a clinic. *Am J Clin Nutr.* 1993;58(2):141–4.
24. Berke M, Gardner W, Goran I, Poe T. Resting metabolic of the pretesting. 1992;626–9.
25. Gillooly JF, Brown JH, West GB, Savage VM, Charnov EL. Effects of size and temperature on metabolic rate. *Science (80- ).* 2001;293(5538):2248–51.

(não preencha aqui) Recebido em 00/00/21.

Revisado em 00/00/21

Aceito em 00/00/21.

## ANEXO

### ANEXO I

#### Diretrizes para Autores

O “Journal of Physical Education” é um periódico de publicação contínua que objetiva divulgar a produção do conhecimento relacionado à área da Educação Física. Está aberta aos professores de educação física e aos profissionais de áreas afins que desejam veicular as suas produções nas seguintes seções: artigo original; artigo de revisão e artigo de opinião.

- Todos os artigos submetidos serão avaliados por ao menos dois revisores com experiência e competência profissional na respectiva área do trabalho e que emitirão parecer fundamentado, os quais serão utilizados pelos Editores para decidir sobre a aceitação do mesmo. Os critérios de avaliação dos artigos incluem: originalidade, contribuição para corpo de conhecimento da área, adequação metodológica, clareza e atualidade. Os artigos aceitos para publicação poderão sofrer revisões editoriais para facilitar sua clareza e entendimento sem alterar seu conteúdo.
- O artigo submetido a publicação deverá observar a Lei de Direito Autoral, n.9.610, de 19 de fevereiro de 1998, bem como a revisão em Língua Portuguesa e Inglesa, e o estilo, são de responsabilidade exclusiva dos autores. • **O Journal of Physical Education requer que todos os procedimentos apropriados para obtenção do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) dos sujeitos para participação no estudo tenham sido adotados. Não há necessidade de especificar os procedimentos, mas deve ser indicado no texto, na seção “Método”, que o consentimento dos sujeitos foi obtido e indicação de que o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, envolvendo Seres Humanos, bem como, citar o número do parecer ou protocolo de aprovação. Não estamos publicando experimentos com animais.**
- Os autores se obrigam a declarar a cessão de direitos autorais e que seu manuscrito é um trabalho original, e que não está sendo submetido, em parte ou no seu todo, à análise para publicação em outra revista. Esta declaração será exigida no momento da submissão do artigo no Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER). • A revista se reserva o direito autorial. Permite citações de seus conteúdos em outros veículos de informação técnico-científica, desde que seja citada a fonte. • Os trabalhos enviados serão, preliminarmente, examinados pelo Conselho Editorial. Havendo necessidade de reformulação, serão encaminhados ao autor para as modificações necessárias, com prazo de 15 dias para devolução. Em seguida, serão encaminhados para até três consultores ad hoc. Aqueles aceitos serão agrupados na seção em que melhor se enquadrarem, no número que estiver sendo preparado ou em outro seguinte.

#### FORMA E PREPARAÇÃO DOS MANUSCRITOS

##### Modelo de arquivo do manuscrito a ser submetido

Os artigos submetidos para publicação no Journal of Physical Education devem seguir o padrão preestabelecido de normalização e diagramação do periódico. Faça [aqui](#) o download do modelo em Word para que possa editá-lo com o conteúdo do manuscrito e então iniciar a submissão.

## **Seções de Artigos Publicados**

São aceitos artigos nas seguintes categorias: Artigos Originais; Artigos de Revisão e Artigos de Opinião desde que se enquadrem no escopo da Journal of Physical Education (J Physical Edu).

**Artigos Originais:** esta seção destina-se a divulgar pesquisas com preenchimento de uma lacuna do conhecimento não abordada anteriormente e que apresente resultados relevantes, desde que possam ser reproduzidos e/ou generalizados. O artigo deve ser estruturado em: Resumo, Abstract, Introdução, Procedimentos metodológicos, Resultados, Discussão, Conclusões e Referências bibliográficas.

### **Informações adicionais:**

Devem ter até 6.000 palavras na sua totalidade.

As tabelas, figuras e quadros, limitadas a 6 (SEIS) no conjunto, devem incluir apenas os dados imprescindíveis, evitando-se tabelas muito longas.

Resumo e abstract devem ter até 200 palavras.

As referências bibliográficas que devem ser limitadas a 40, incluir apenas as referências estritamente pertinentes e relevantes ao tema abordado. Deve-se evitar a inclusão de número excessivo de referências numa mesma citação. Citações de documentos não publicados e não indexados na literatura científica (teses, dissertações, relatórios e outros) devem ser evitadas e no conjunto, não podem ultrapassar a 03 do total de referências.

Limita-se a oito o número máximo de autores. A partir de seis autores deve-se enviar um documento suplementar ao editor justificando a participação de cada autor no estudo.

Limita-se a 40 referências para artigos originais ou de opinião. Evitar citar mais que 4 referências para uma mesma informação. Coloque somente as fundamentais.

Por motivos de diagramação NÃO utilizar notas de rodapé nos artigos.

**Artigos de Revisão:** destinados à revisão crítica e sistematizada da literatura, devem conter: Resumo, Abstract, Introdução (incluir procedimentos metodológicos adotados, delimitação e limitação do tema), Desenvolvimento, Considerações finais e Referências bibliográficas.

### **Informações adicionais:**

Devem ter até 6.500 palavras na sua totalidade.

As tabelas e figuras, limitadas a 5 no conjunto, devem conter apenas os dados imprescindíveis, evitando-se tabelas muito longas.

Resumo e abstract devem ter até 200 palavras.

Nas referências bibliográficas incluir apenas as referências estritamente pertinentes e relevantes ao tema abordado. Deve-se evitar a inclusão de número excessivo de referências

numa mesma citação. Citações de documentos não publicados e não indexados na literatura científica (teses, dissertações, relatórios e outros) devem ser evitadas, mas se forem utilizadas, no conjunto, não podem ultrapassar a 03 do total de referências.

Limita-se a quatro o número máximo de autores das revisões críticas. As revisões sistemáticas serão avaliadas a partir de sua totalidade argumentativa.

Limita-se a 60 referências para artigos de revisão. Evitar citar mais que 4 referências para uma mesma informação. Coloque somente as fundamentais.

Por motivos de diagramação NÃO utilizar notas de rodapé nos artigos.

**Artigos de Opinião:** destinados a expressar opinião (pontos de vista) sobre assuntos relevantes para a área, que ilustrem situações pouco frequentes ou contraditórias, as quais mereçam maior compreensão e atenção por parte dos profissionais da Educação Física, Esportes e áreas afins. Deve conter: Resumo, Abstract, Introdução, Tópicos de discussão, Considerações finais e Referências bibliográficas. Este tipo de artigo pode ser publicado a convite do editor, por iniciativa do autor em contato prévio com o editor. Normalmente é um artigo elaborado por pesquisador ou grupo de pesquisadores de comprovado saber na área.

#### Informações adicionais:

Devem ter até 6.000 palavras, excluindo o resumo e o abstract.

As tabelas e figuras, limitadas a 05 no conjunto, devem conter apenas os dados imprescindíveis, evitando-se tabelas muito longas.

Resumo e abstract devem ter até 200 palavras.

Nas referências bibliográficas, que devem ser limitadas a 30, incluir apenas as referências estritamente pertinentes e relevantes ao tema abordado. Deve-se evitar a inclusão de número excessivo de referências numa mesma citação. Citações de documentos não publicados e não indexados na literatura científica (teses, dissertações, relatórios e outros) devem ser evitadas e no conjunto, mas se forem utilizadas, não podem ultrapassar a 15% do total de referências.

Limita-se a três o número máximo de autores.

Por motivos de diagramação NÃO utilizar notas de rodapé nos artigos.

#### **Formato de Apresentação dos Artigos**

Os artigos devem ter a seguinte formatação: folhas de tamanho A4 (210 x 297 mm), em uma coluna, com margens definidas no modelo de submissão, espaçamento simples entre as linhas, fonte Times New Roman 12. Todas as páginas devem ser numeradas na borda superior conforme definido no modelo de submissão.

#### **Tabelas, Figuras e Quadros**

As tabelas devem estar inseridas no texto em seu devido lugar e com a respectiva legenda, sendo que as mesmas devem ser planejadas para serem apresentadas em 8 cm ou 17 cm de largura. O título das figuras deverá ser colocado sob as mesmas e os títulos das tabelas e quadros sobre os mesmos, devendo seguir a padronização abaixo. Devem ser nominadas da seguinte forma, **Tabela 1.** ou **Figura 2.** sendo a primeira letra maiúscula em negrito e após o número colocar um ponto. Segue exemplo:

**Tabela 1.** Nível socioeconômico de crianças e adolescentes praticantes de esporte.

As figuras devem ser enviadas nos formatos: power point, excel ou word - evitando o envio de ilustrações e gráficos no formato jpg, gif, png, etc. Se não for possível, enviar as ilustrações e gráficos no formato PDF e EPS. As figuras devem ter resolução não inferior a 300 DPI.

### **Estruturação do artigo**

O texto deve respeitar o número de palavras da seção correspondente, bem como as normas da Revista (Tabela, padrões, limites de texto, contidas nas instruções aos autores). O título do artigo deve ser conciso e informativo, evitando termos supérfluos e abreviaturas. Recomenda-se começar pelo termo mais representativo do trabalho, evitando a indicação do local e da cidade onde o estudo foi realizado.

### **Primeira Página da submissão**

- 1) Título resumido
- 2) Número do parecer do comitê de ética que deve aparecer também na seção métodos;
- 3) Título do artigo em Português e Inglês
- 4) Nome completo dos autores,
- 5) Afiliação: UMA ÚNICA afiliação institucional, indicando cidade-estado e país. NÃO mencionar o grupo de estudos, NÃO mencionar se é bolsista e demais denominações;
- 6) Contagem eletrônica do total de palavras;

\* Essas informações estão no modelo de submissão disponibilizado pela revista.

**Resumo e abstract:** Os resumos, em português e em inglês, para artigos originais devem ser estruturados descritivamente. Não separe em tópicos: Introdução, objetivo, métodos, resultados e conclusões. Para os artigos de revisão/atualização, o resumo é descritivo. Citações bibliográficas devem ser evitadas. As palavras-chave (3 a 5) devem ser indicadas logo abaixo do resumo e do abstract, extraídas do vocabulário, "Descritores em Ciências da Saúde" (<http://decs.bvs.br/>).

### **Introdução**

A introdução deve identificar os pontos-chaves de endereçamento do estudo, colocar o estado da arte do tema e as referências mais importantes da temática. A introdução deve identificar claramente a relevância e a lacuna do problema a ser abordado na literatura que constitui a base fundamental do estudo. Sugere-se que a introdução esteja limitada até dez (10) parágrafos.

## **Método**

Os autores devem proporcionar suficientes detalhes que permitam a replicação do estudo. O método deve incluir, de acordo com o tipo do estudo, a descrição de:

- Os participantes (sujeitos e amostra) e os materiais;
- As variáveis do estudo com as definições operacionais;
- O método de coleta dos dados;
- O **design** usado no estudo;
- Os procedimentos quantitativos ou qualitativos usados na condução do estudo;

## **Resultados**

Os autores devem apresentar os dados em Tabelas, gráficos, quadros ou figuras.

## **Discussão**

Os autores devem interpretar os resultados e apresentar as conclusões que claramente suportam os dados. Os autores devem enfatizar a relevância dos achados, citar as direções para futuras pesquisas, implicações práticas do estudo e identificar as limitações do estudo.

## **Conclusões**

Estritamente baseadas nos objetivos, hipóteses e questão problema formuladas na introdução.

## **Referências bibliográficas:**

As referências bibliográficas devem ser organizadas em sequência numérica, de acordo com a ordem em que forem mencionadas pela primeira vez no texto, segundo o estilo Vancouver (<http://www.icmje.org/index.html>). Os títulos de periódicos devem ser referidos de forma abreviada, de acordo com o Index Medicus ( <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals> ). Todas as referências devem ser digitadas, separadas por vírgula, sem espaço e sobrescritas (Ex.: Estudos<sup>2,8,26</sup> indicam...). Se forem citadas mais de duas referências em sequência, apenas a primeira e a última devem ser digitadas, sendo separadas por um traço (Ex.:<sup>5-8</sup>). Caso ocorra citação direta o número da página deve ser transcrito após a indicação do número da referência antecedido por dois pontos (Ex.: Estudos<sup>26:45</sup> “indicam...”. O(s) autor(es) citado(s) podem também fazer parte da frase. (Ex.: Documentos escritos por um autor: Segundo Oliveira<sup>1</sup> ... Documentos escritos por dois autores: Segundo Oliveira e Matos<sup>1</sup> ... Documentos escritos por mais de três autores: Segundo Oliveira et al.<sup>1</sup> ... As citações de livros, resumos e home Page, devem ser evitadas, e juntas não devem ultrapassar a 20% do total das referências.

Seguem exemplos de referências:

## **Artigos de Revista**

Formato:

Autor(es) do artigo. Título do artigo. Título da revista abreviado. Data de publicação; volume(número):páginas inicial-final do artigo.

### **Artigos de Revista (até seis autores)**

Exemplo:

Hino AA, Rodriguez-Añez CR, Reis RS. Validação do Sofit para avaliação da atividade física em aulas de Educação Física em escolares do ensino médio. Rev Educ Fís UEM 2010;21(2):271-278.

### **Artigos de Revista (mais de seis autores)**

Citar os primeiros seis autores, seguido da expressão “et al.”.

**Exemplo:**

DiFiori JP, Benjamin HJ, Brenner JS, Gregory A, Jayanthi N, Landry GL, et al. Overuse injuries and burnout in youth sports: a position statement from the American Medical Society for sports medicine. Clin J Sport Med 2014;4(1):3-20.doi: 10.1097/JSM.0000000000000060

**\* SEMPRE que tenha INCLUA O DOI dos artigos citados nas**

**referências. Dissertação/Tese**

**Formato:**

Sobrenome Prenome(s) do autor (abreviado). Título e subtítulo da tese [grau]. Localidade: Instituição onde foi apresentada; ano.

**Exemplo:**

Vieira JLL. O processo de abandono de talentos do atletismo do Estado do Paraná: um estudo orientado pela Teoria dos Sistemas Ecológicos. [Tese de Doutorado em Ciência do movimento Humano]. Santa Maria: Universidade Estadual de Santa Maria. Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano; 1999.

**Referências de Trabalho apresentado em evento** (anais ou revista) seja no formato RESUMO ou COMPLETO **não** são aceitas.

Trabalhos de Conclusão de Curso (**TCC**) **NÃO** são aceitos

Trabalho de evento publicado em periódico **NÃO** são aceitos

**Livros e publicações similares referenciados no todo.**

**Formato:**

Autor (Sobrenome por extenso) Prenome(s) (Iniciais). Título: (subtítulo se houver). Edição (a partir da 2ª). Local (cidade): Editora; ano de publicação.

**Exemplo:**

Willians J M. Psicologia aplicada al deporte. 2.ed. Madrid: Biblioteca Nueva;1991.

**Capítulos de Livro**

**Formato:**

Autor(es) (Sobrenome por extenso) Prenome(s) (Iniciais). Título do capítulo referenciado. In: Autor (es) do livro. Título do livro: (subtítulo se houver). Edição (a partir da 2ª). Local de publicação (cidade): Editora; ano de publicação, Paginação da parte referenciada.

**Exemplo:**

Zanella MT. Obesidade e fatores de risco cardiovascular. In: Mion Jr D, Nobre F, editores. Risco cardiovascular global: da teoria à prática. 2.ed. São Paulo: Lemos Editorial; 2000, p. 109-125.

**Documentos eletrônicos**

**Formato:**

Nome do site [Internet]. Título do arquivo. [acesso em]. Disponível em:

**Exemplo:**

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [Internet]. Análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil [acesso em 27 mar 2015]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>

\* A maioria destes exemplos estão contidos no modelo de submissão da

revista. Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word;
2. Todos os endereços de páginas na Internet (URLs), incluídas no texto (Ex.: <http://www.eduem.uem.br>) estão ativos e prontos para clicar; O texto está espaço simples; usa fonte Times New Roman de 12-pontos; emprega itálico ao invés de sublinhar (exceto em endereços URL); com figuras e tabelas inseridas no texto, e não em seu final. Com número máximo de 6000 palavras incluindo as referências;
3. O texto segue os padrões de estilo VANCOUVER e requisitos bibliográficos descritos em [Diretrizes para Autores](#), na seção Sobre a Revista;

4. A identificação de autoria do trabalho será removida do arquivo e da opção Propriedades no Word pelo editor responsável da revista, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, pois a avaliação cega é realizada por pares;
5. O autor deverá informar no corpo do texto (métodos) o número do parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, bem como, que os sujeitos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;
6. O autor que submeteu o artigo para avaliação deve ANEXAR COMO DOCUMENTO SUPLEMENTAR À SUBMISSÃO a Declaração de Transferência dos Direitos Autorais da Submissão para o Journal of Physical Education. Sem o envio desta declaração o processo de avaliação será arquivado; Segue [modelo da Declaração de direitos autorais](#).
7. O autor que submeteu o artigo para avaliação deve anexar como DOCUMENTO SUPLEMENTAR a Carta de responsabilidade autoral da submissão assinada pelos autores envolvidos na construção do artigo. Deve constar nesta carta que a submissão não está sendo avaliada por outro periódico ou que tenha sido publicado anteriormente. As assinaturas não podem ser digitalizadas e sim de próprio punho. Sem o envio do documento suplementar o artigo será arquivado. Segue [modelo da Declaração responsabilidade autoral](#).
8. Não cobramos Taxa de Submissão de artigos, MAS caso o artigo seja ACEITO para publicação, o(s) autor(es) deveram efetuar o pagamento de uma TAXA DE PUBLICAÇÃO. O valor da Taxa de publicação é de R\$ 800,00 (oitocentos reais) para publicação em português; R\$ 200,00 (duzentos reais) para publicação em inglês e de R\$ 400,00 (quatrocentos reais) para artigos submetidos em inglês e publicados em inglês.
9. Os autores que submeterem o artigo em lingua portuguesa concordam, caso o artigo for aceito para publicação, com a responsabilidade pelo pagamento da versão para a língua Inglesa. Caso o artigo tenha sido redigido em Inglês se responsabilizam pelo pagamento da revisão ortográfica em inglês.
10. Os autores devem enviar o arquivo do manuscrito com o conteúdo adequado ao modelo padrão de normalização e diagramação preestabelecido pelo periódico e disponível [aqui](#) para download.

#### Declaração de Direito Autoral

DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE E CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS Declaro que o artigo intitulado (incluir o título do artigo), é original, não tendo sido submetido à publicação em qualquer outro periódico nacional ou internacional, quer seja em parte ou em sua totalidade. Declaro, ainda, que uma vez publicado no **Journal of Physical Education**, editado pela Universidade Estadual de Maringá, o mesmo jamais será submetido por mim ou por qualquer um dos demais co-autores a qualquer outro periódico. Através deste instrumento, em meu nome e em nome dos demais co-autores, porventura existentes, cedo os direitos autorais do referido artigo à Universidade Estadual de Maringá e declaro estar ciente de que a não observância deste compromisso submeterá o infrator a sanções e penas previstas na Lei de Proteção de Direitos Autorais (Nº9610, de 19/02/98).

Local, data, nome e assinatura de todos os autores.

Universidade Estadual de Maringá Departamento

de Educação Física

Journal of Physical Education, Av. Colombo, 5790

87020-900 - Maringá - PR - Brasil

<http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/RevEducFis>  
[revdef@uem.br](mailto:revdef@uem.br)